

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑤ Int. Cl.<sup>2</sup>  
C 22 C 38/52  
C 22 C 38/30  
H 01 F 7/02

⑥ 日本特許庁  
10 J 174  
62 B 1

⑦ 日本国特許庁

訂正有  
⑧ 特許出願公告

昭51-18884

# 特 許 公 報

⑨ 公告 昭和51年(1976)6月14日

庁内整理番号 6616-42

発明の数 1

(全 4 頁)

1

## ⑩ 磁性材料

⑪ 特 願 昭45-124182  
⑫ 出 願 昭45(1970)12月29日  
⑬ 発 明 者 徳島忠夫  
浜松市中沢町7の1  
⑭ 出 願 人 日本楽器製造株式会社  
浜松市中沢町10の1  
⑮ 代 理 人 弁理士 猪股清 外2名

## 図面の簡単な説明

図面は本発明合金における電子個数差と磁気エネルギー積との関係を示すグラフである。

## 発明の詳細な説明

本発明は、Fe-Cr-Co系合金即ちスピノーダル分解型磁石合金に関し、新たに各種の添加元素を追加することにより、該合金の磁氣的、機械的特性を改良するようにしたものである。

近年、スピノーダル分解型Fe-Cr-Co系合金は、塑性加工や切削加工が可能な永久磁石合金として注目され研究が始められている。更にFe-Cr-Co系合金のスピノーダル分解範囲を拡大するため添加元素の1つとして、Mo添加の効果が明らかにされ、その研究の一部が報告されている。しかしながらMoは高価であり、かつMoの添加は合金の機械加工性を悪化させるのでできるだけその添加量を少なくすることが必要である。また、磁気回路を構成する上でパーミアンス係数の高い所ではBrが必要であり、一方その低い所ではHcが必要であり、また精密な加工方法を必要とする場合は機械加工性を必要とするなどというように個々の要求もあるので、本発明はこの研究を更に進めて、種々の添加元素の効果に

2

ついて明らかにしたものである。

すなわち本発明者は、Fe-Cr-Co系合金に各種の添加元素、即ちTi, V, Zr, Nb, Ta, Mo, W, Mn, Ni, Cu, Zn, Ge等を加え、その磁気特性を測定して、この発明は完成するに至った。すなわち、この発明はCo 10~35原子%(10.6~37.2重量%)、Cr 10~40原子%(9.2~38.0重量%)、電子個数差が-0.5~2になるようにTi, V, Zr, Nb, Ta, Mo, W, Mn, Ni, Cu, Zn, Geの1種または2種以上を含有させ残部をFeとしてその磁気特性を改良した(BH)<sub>max</sub>が8000 TA/m以上の磁性合金に関するものである。なお、この発明の合金の組成について、主要添加成分のうちのCoについては10原子%未満ではBrが下がり、35原子%を越えるとHcがでなくなる。Crについては逆に40原子%を越えるとBrが下がり、10原子%未満ではHcがでなくなる。この発明を完成するため、磁気特性を測定するために使用した試料は、各元素を合計50g分各成分配合比になるように計量し、Ar-H<sub>2</sub>プラズマ溶解炉で溶解して5×10×40 mm<sup>3</sup>のインゴットを作った。溶解は2~3秒で終り、溶解中に振動を与えて組成が一樣になるようにした。分析は蛍光X線を使用し、一部のものは化学分析を行なった。得られた合金試料は、1350℃で30分加熱後ただちに水冷することにより溶体化処理を施し、次に600℃付近で560,000 A/mの磁場中熱処理を30分して、引続き550℃付近で2時間安定化熱処理を行ない磁気特性を測定した。その結果を表に示す。

表

試料	Br(T)	He(A/m)	(BH)max (TA/m)	$\Delta e$	組成 (単位は原子%)					
					Fe 40.2	Cr 34	Co 24	Mo 1.8	—	—
A	1.00	47,000	32,000	0.16	Fe 47	Cr 15	Co 25	Mo 10	W 3	—
B	0.30	62,000	7,200	2.73	Fe 27	Cr 35	Co 25	Mo 5	Ti 1	V 7
C	0.87	48,000	20,000	1.44	Fe 28	Cr 39	Co 24.5	Mo 3	Mn 1	Zr 4.5
D	0.82	49,000	17,500	1.93	Fe 43	Cr 27.5	Co 25	Mo 2	Cu 2	Nb 1.5
E	1.12	57,000	37,400	0	Fe 40	Cr 30	Co 24	Mo 2	Zn 4	—
F	1.10	42,000	9,500	-0.35	Fe 47	Cr 19	Co 28	Ta 2	Cu 4	—
G	0.38	49,000	6,400	-0.63	Fe 27	Cr 35	Co 28	Ge 3	Mo 7	—
H	0.61	64,000	16,000	1.7	Fe 30	Cr 35	Co 29	Mo 3	Ni 2	W 1
I	0.76	63,000	24,000	0.55	Fe 39.5	Cr 34	Co 24	Mo 1.5	Si 1.0	—
J	1.05	54,000	34,000	0.24	Fe 39.5	Cr 34	Co 24	Mo 1.5	B 1.0	—
K	1.00	56,000	32,000	0.24	Fe 39.5	Cr 34	Co 24	Mi 1.5	Al 1.0	—
L	1.02	52,000	30,000	0.24	Fe 57	Cr 30	Co 14	Sb 1	—	—
M	1.00	40,000	22,000	0.54	Fe 57	Cr 29	Co 14	Nb 1	Al 2	Si 0.5
N	0.90	50,000	24,800	0.48						

5

次に本発明の合金におけるアルゴン外殻電子個数差 $\Delta e$ と磁気エネルギー積との関係を示す。なお、電子個数差 $\Delta e$ とは、次の例で示す方式に従って算出する値を意味するものである。

配合組成(例)

成分	アルゴン外殻電子配置数	原子%
Fe	3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	40%
Co	3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup>	24%
Cr	3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup>	34%
Mo	3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup>	2%

	⊕側	← 0 →	⊖側	
	Mo	Cr	Fe	Co
3d	0.2	1.7	2.4	1.68
4s	0.04	0.34	0.8	0.48
4p	0.12			
4d	0.1			
4f				
5s	0.02			
計	⊕ 2.52		⊖ 2.16	

$$\therefore \Delta e = 2.52 - 2.16 = 0.36$$

即ち、配合成分がFe 40原子%、Co 24原子%、Cr 34原子%、Mo 2原子%の試料については、上記の例の如く、各元素のアルゴン外殻電子配置数に各成分比(原子%)を掛けて、周期率表においてFeを中心として左右に⊕側、⊖側を設け、差引計算したものである。

表に示す結果をグラフに示したのが図面である。このグラフに示すように、電子個数差 $\Delta e$ が-0.5~2の範囲のものが、(BH)maxが

6

8000TA/m(テスラ・アンペア毎メートル)以上で特性が良い。以上の結果より各種の添加元素を加えて必要とする磁化特性を得る場合、 $\Delta e$ が0~0.5以内の配合比を有するように選択すれば大きな磁気エネルギー積を得られる。又 $\Delta e$ が0.5~1.0に近い配合比をとればHc値の大きな特性が得られる。例えば15Co-28Cr-Fe合金ではNb, Ti, W等を添加すればHc値が上がり、良好な磁気特性が得られる。なおスピノーダル分解型磁性合金では、分解波長の方向を揃えるために、該合金の加工率の効果が大きく影響するので、これを適当な手段を用いて改良することにより磁気特性を大巾に向上することができ。

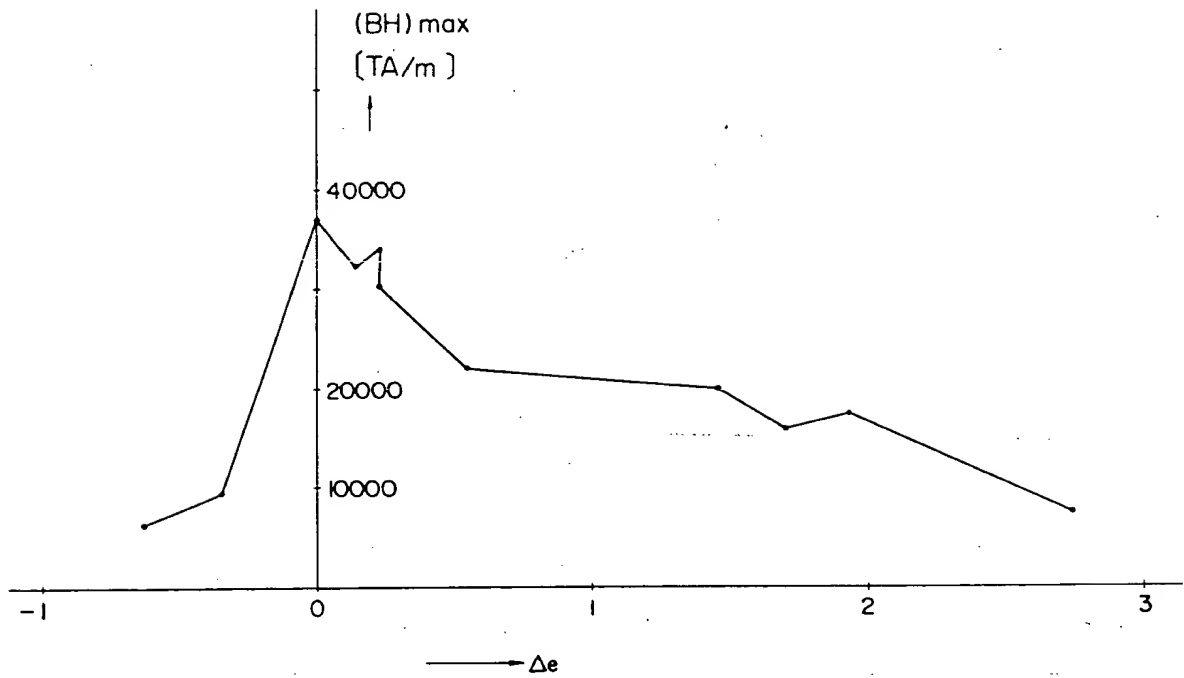
15 以上述べたように、本発明はFe-Cr-Co系合金の特性を改善し、種々の用途(各種のパーミアンス係数)に合うような組成を選択できるようにしたもので工業上利益が大きい。

#### ⑤特許請求の範囲

20 1 Co 10~35原子%、Cr 10~40原子%、電子個数差が-0.5~2になるようにTi, V, Zr, Nb, Ta, Mo, W, Mn, Ni, Cu, Zn, Geの1種または2種以上(但し、Mo単体は除く。)を含有させ残部Feとしたスピノーダル分解型磁性合金。

#### ⑥引用文献

特 許 120626  
30 特 公 昭39-22485  
特 公 昭48-8692



公告特許番号

51-18884

昭和45年特許願第124182号(特公昭51-18884号、(審)昭54-4841号、昭51.6.14発行の特許公報2(1)-59〔481〕号掲載)については特許法第64条の規定による補正があつたので下記のとおり掲載する。

Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 22 C 38/52  
38/30  
H 01 F 7/02

特許第996846号  
識別記号 庁内整理番号  
6339-4K  
6339-4K  
6664-5E

## 記

1 「特許請求の範囲」の項を「1 Co 10~35原子%、Cr 15~40原子%電子個数差が-0.5~2になるようにTi、V、Zr、Nb、Ta、Mo、W、Mn、Ni、Cu、Zn、Geの1種または2種以上(但し、Mo単体は除く。)を含有させ残部Fe 27原子%以上としたスピノーダル分解型磁性合金。」と補正する。

2 第2欄8行「Cr 10~40.....重量%」を「Cr 15~40原子%(13.8~38.0重量%)」と補正する。

3 第2欄12行「Fe」を「Fe 27原子%以上」と補正する。

4 第5欄28行「.....計算したものである。」の次に「Co、Crの配合量は、含有量の限定範囲

Co 10~35原子%

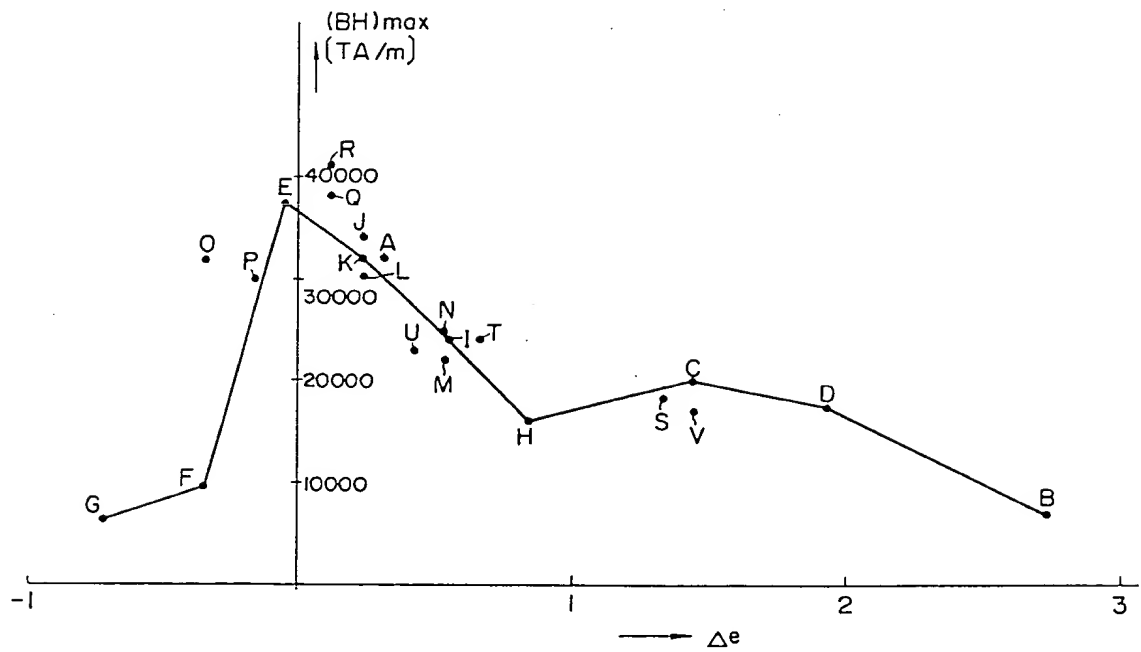
Cr 15~40原子%

内で独立して決定される。但し、Fe-Co-Cr系合金であるために、Fe 27原子%以上の要件を満たすことが必要であり、且つ周期律表でFeの右側にある元素の使用を希望するときにはCrの添加量をCoの添加量より少なくするなどの配慮をして電子個数差 $\Delta e$ を-0.5~2の範囲内に抑えるべきことは当然である。」を加入する。

5 第2頁の「表」を「

と補正する。

6 第4頁の「図面」を「



と補正する。